

(54) OPTICAL FIBER DRAWING FURNACE

(11) 5-147969 (A) (43) 15.6.1993 (19) JP

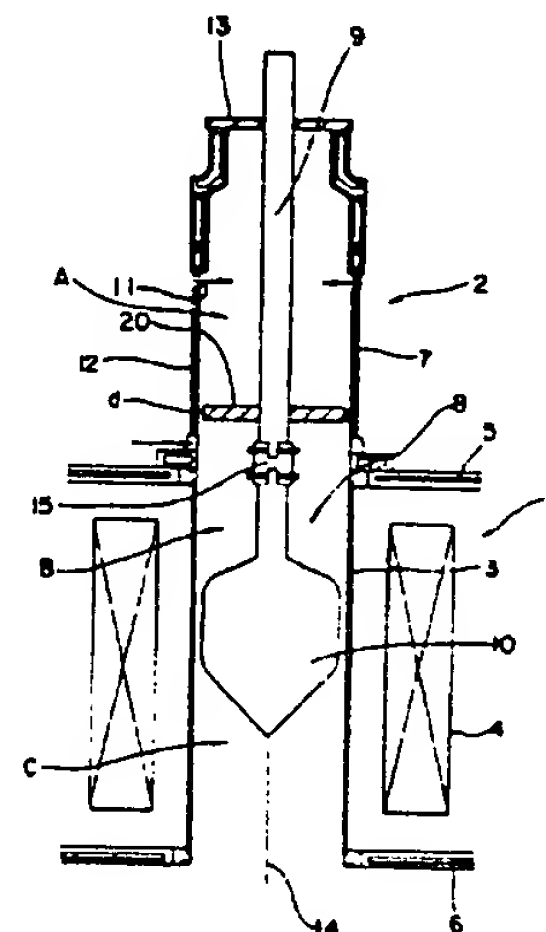
(21) Appl. No. 3-317747 (22) 2.12.1991

(71) SUMITOMO ELECTRIC IND LTD (72) KOHEI KOBAYASHI(1)

(51) Int. Cl. C03B37/029, G02B6/00

**PURPOSE:** To suppress the fluctuation in the diameter of the optical fiber to a lower level even if a large-sized base material is drawn by providing a partition plat for vertically delineating the part exclusive of the part near the circumferential wall surface of a drawing chamber in a space upper than the optical fiber base material of the drawing chamber.

**CONSTITUTION:** The disk-shaped partition plate 20 is detained at the mid-point of a dummy bar 9 to delineate the space above the optical fiber base material 10 of the drawing chamber 8 in a vertical direction. The space of the part exclusive of the spacing (d) between the peripheral surface of the partition plate 20 and an inside cylinder pipe 7 is vertically segmented by the partition plate 20. The drawing chamber 8 is segmented to the space A upper than the partition plate 20, the space B between the partition plate 20 and the optical fiber base material 10 and the space C on the lower side of the optical fiber base material 10. The spacing B between the partition plate 20 and the optical fiber base material 10 is not changed in size even if the optical fiber base material 10 diminishes on progressing of the drawing of the optical fiber 14. A fitting member 15 connects the dummy bar integrated with the optical fiber base material 10 and a separately prepd. dummy bar.



651135



特開平5-147969

(43)公開日 平成5年(1993)6月15日

|                          |         |         |     |        |
|--------------------------|---------|---------|-----|--------|
| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号    | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
| C 0 3 B 37/029           |         | 7224-4G |     |        |
| G 0 2 B 6/00             | 3 5 6 A | 7036-2K |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 4 頁)

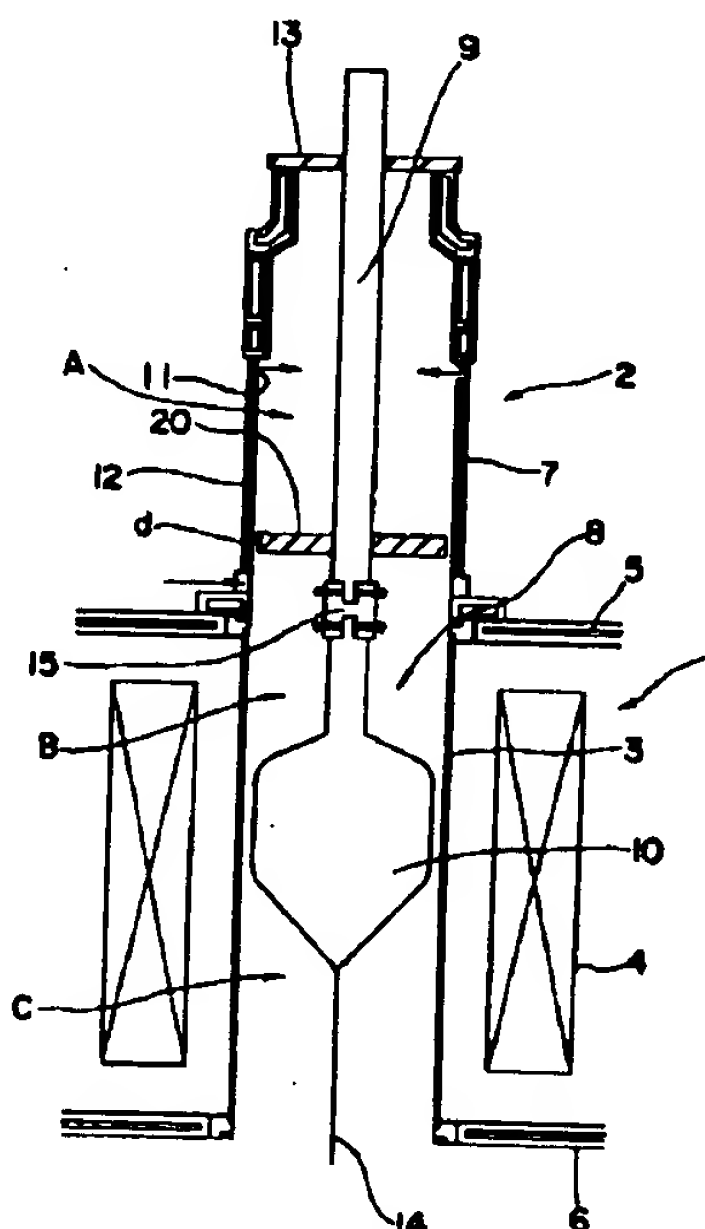
|          |                 |         |  |
|----------|-----------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願平3-317747     | (71)出願人 | 000002130<br>住友電気工業株式会社<br>大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 |
| (22)出願日  | 平成3年(1991)12月2日 | (72)発明者 | 小林 宏平<br>神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電<br>気工業株式会社横浜製作所内  |
|          |                 | (72)発明者 | 吉村 一朗<br>神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電<br>気工業株式会社横浜製作所内  |
|          |                 | (74)代理人 | 弁理士 光石 俊郎 (外1名)                                |

(54)【発明の名称】 光ファイバ線引炉

## (57)【要約】

【目的】 大形母材を用いた場合の線径変動を小さく抑える。

【構成】 線引室8の光ファイバ母材10の上部空間で当該線引室8の周囲壁面近傍以外の空間を上下方向に画成する仕切板20を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上部から連続的に流入される不活性ガスで満たされる線引室を有し、該線引室の上端開口からダミー棒に支えられて挿入される光ファイバ母材を加熱溶解してその下端から光ファイバを線引きする光ファイバ線引炉において、上記ダミー棒の途中に設けられて上記線引室の上記光ファイバ母材より上の空間で当該線引室の周囲壁面近傍以外を上下方向に画成する仕切板を具えたことを特徴とする光ファイバ線引炉。

【請求項2】 請求項1において、仕切板に上下方向に貫通する複数の貫通孔を有することを特徴とする光ファイバ線引炉。

【請求項3】 請求項1又は2において、仕切板の直径が線引室の内径よりは小さく光ファイバ母材の直径より大きいことを特徴とする光ファイバ線引炉。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、大形光ファイバ母材から線径変動の少ない光ファイバを得ることができる光ファイバ線引炉に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より光ファイバ母材（以下、単に母材とも称す）を加熱溶解し、線引きして光ファイバを得るために光ファイバ線引炉が用いられる。

【0003】この光ファイバ線引炉の一例を図4に示す。同図に示すように、線引炉は炉芯部1と煙突部2とからなる。炉芯部1はカーボンなどからなる炉芯管3の周囲にヒータ4を設けた構造を有しており、その上下側には内部が水冷構造となっている上蓋部5及び下蓋部6で仕切られている。また、煙突部2はカーボンなどからなり、炉芯管3と同径の内筒管7を有しており、その周囲は通常安全のため、水冷構造となっている。そして、炉芯管3とその上方に連通する内筒管7とで円筒状の線引室8を形成しており、この線引室8内には上方からダミー棒9に支えられた光ファイバ母材10が挿入されている。さらに、内筒管7の上部壁面には不活性ガス噴出口11が円周方向に均一に形成されており、内筒管7の外側に形成された不活性ガス通路12を介して外部から供給される不活性ガスが線引室8内に連続的に流入されるようになっている。なお、図中13は、煙突部2の上部開口を塞ぎ外部空気の流入を防ぐ蓋である。

【0004】かかる線引炉を用い、不活性ガス噴出口11から不活性ガスを連続的に流入して線引室8内を不活性ガスで満たすと共にヒータ4で炉芯管3を加熱することにより、光ファイバ母材10の下端から光ファイバ14を線引きすることができる。なお、このようにして線引きされる光ファイバ14の線径変動は通常、 $\pm 0.3 \mu\text{m}$ 程度であり、実用上十分な性能を有するものであった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、光ファイバの量産、低コスト化により光ファイバ母材10が大形化してきた。しかし、例えば直径125mm、長さ120mm程度の大形母材を用いて線引きすると、線径変動が $\pm 3 \sim 10 \mu\text{m}$ と大きくなり、高性能化が求められている光通信分野等では使用できないという問題がある。

【0006】本発明はこのような事情に鑑み、大形母材を線引きしても線径変動が小さく抑えられる光ファイバ線引炉を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成する本発明に係る光ファイバ線引炉は、上部から連続的に流入される不活性ガスで満たされる線引室を有し、該線引室の上端開口からダミー棒に支えられて挿入される光ファイバ母材を加熱溶解してその下端から光ファイバを線引きする光ファイバ線引炉において、上記ダミー棒の途中に設けられて上記線引室の上記光ファイバ母材より上の空間で当該線引室の周囲壁面近傍以外を上下方向に画成する仕切板を具えたことを特徴とし、また、上記構成において、仕切板に上下方向に貫通する複数の貫通孔を有することを特徴とし、さらに、上記構成において、仕切板の直径が線引室の内径よりは小さく光ファイバ母材の直径より大きいことを特徴とする。

## 【0008】

【作用】線引室の上部から流入される不活性ガスは、仕切板の周面と当該線引室壁面との間の隙間から当該線引室の仕切板と光ファイバ母材との間の空間に流れ込み、加熱された後、光ファイバ母材の周囲と線引室壁面との隙間から光ファイバ母材の下側へ流れ込む。これにより、光ファイバ母材の下端の線引き部の周囲の温度の乱れ及びガス流の乱れが生じにくくなり、線引きされる光ファイバの線径が安定する。

【0009】また、仕切板に貫通孔を複数個設けた場合、当該貫通孔を通して整流化された不活性ガスが仕切板と光ファイバ母材との間に流れ込み、これが光ファイバ母材の下側に流れ込むので、光ファイバ母材の下端の線引き部の周囲のガスの乱れがさらに小さくなる。

【0010】これに対し、仕切板を設けない場合には、光ファイバ母材の上方の空間内では不活性ガスの流れが乱れており、且つ上部の冷えた部分との対流があるので全体的に温度が低い。したがって、光ファイバ母材の下側に流れ込む不活性ガスは温度が低く且つ流れが乱れた状態となるので、線引きが均一に行えないと考えられる。

## 【0011】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて説明する。

【0012】図1には一実施例に係る光ファイバ線引炉の概要を示す。なお、図中、図4と同一作用を示す部材には同一符号を付して重複する説明は省略する。

50 【0013】図1に示すように、本実施例ではダミー棒

9の途中に円盤状の仕切板20を係止し、線引室8の光ファイバ母材10の上方の空間を上下方向に画成している。さらに詳言すると、仕切板20は図3(A)に示すように、光ファイバ母材10の直径よりは大きい内筒管7及び炉芯管3の内径よりは小さい直径を有する石英製の円盤であり、中央にダミー棒9との係止孔20aを有するものである。したがって、仕切板20の周面と内筒管7との間の隙間d以外の部分の空間は仕切板20により上下方向に分画されることになり、線引室8は仕切板20より上方の空間A、仕切板20と光ファイバ母材10との間の空間B及び光ファイバ母材10の下側の空間Cとに区分される。なお、仕切板20と光ファイバ母材10との間の空間Bは、光ファイバ14の線引きが進み光ファイバ母材10が小さくなっても、図2に示すようにその大きさに変化はない。また、図中15は光ファイバ母材10と一体となつたダミー棒と別途用意したダミー棒とを連結する嵌合部材を示す。

【0014】また、仕切板20の材質は、耐熱性を有するものであれば、石英に限定されず、カーボンや炭化珪素(SiC)などとすることもできる。

【0015】以上説明した光ファイバ線引炉において、線引室8、特に空間Cをヒータ4により加熱すると共に不活性ガス噴出口11から不活性ガスを連続的に流入して線引室8内を不活性ガスで満たす。すると、仕切板20の上方の空間Aでは比較的低温の不活性ガスのガスの流れ(上下方向の対流)が生じ、このガスの一部が仕切板20の周囲の隙間dから空間Bに流れ込む。このとき、隙間dが小さいことから不活性ガスの流れは整流される。また、不活性ガスは空間Bにおいてはかなり加熱されており、当該空間Bにおいて比較的加熱されたガスの流れ(対流)が生じ、且つ流れの乱れもない。そして、かなり加熱されており、流れが安定した不活性ガスが光ファイバ母材10の周囲から空間Cに流れ込むので、空間Cの温度変化や流れの乱れが少なく、線引きを安定して行うことができる。

【0016】図1に示す光ファイバ線引炉を用い、直径125mm、長さ120mmの光ファイバ母材10を線引きしたところ、光ファイバ14の線径変動は±0.3μm程度と良好であった。これに対し、仕切板20を外した場合に同様に線引きしたところ、±0.3μm以上の線径変動が生じた。

【0017】仕切板20の取付け位置は、上述した作用効果が得られる位置、つまりある程度加熱されて安定したガスの流れが形成される空間Bを形成しうる位置とすればよく、その取付方法も特に限定されない。また、仕切板20の直径は光ファイバ母材10の直径より大きくすれば上述した効果が得られ、且つ内筒管7又は炉芯管

3の内径に近い方が好ましい。なお、仕切板20自体の厚みは強度が保持できればそれほど厚くする必要がないので、その直径は内筒管7又は炉芯管3の内径にかなり近づけることができる。

【0018】仕切板としては、図3(B)に示すようにダミー棒係止孔21aの他、多数の貫通孔21bを有する仕切板21を用いることもできる。

【0019】かかる仕切板21を用いると、空間Aの不活性ガスは仕切板21の周面と内筒管7又は炉芯管3との隙間dからの他、貫通孔21bから空間Bに流入するので、かなり整流された状態となる。したがって、空間B内のガスの流れがより安定し、これにより、空間Cのガス流の乱れがさらに抑えられる。すなわち、仕切板21は仕切板20より整流作用が強いので、必ずしも上述したような空間Bにおけるガスの加熱効果が生じなくてもよい。どちらにしても仕切板21を用いた場合には仕切板20を用いた場合と同等又はそれ以上に、光ファイバの線径変動を小さく抑えることができる。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、仕切板により光ファイバ母材の上部空間を上下方向に画成し、光ファイバ母材の直ぐ上側に比較的高温でガス流の乱れもない空間を形成することができるので、大形母材を用いても線径変動のない光ファイバを連続的に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例に係る光ファイバ線引炉の概略図である。

【図2】図1の光ファイバ線引炉の使用状態を示す概略図である。

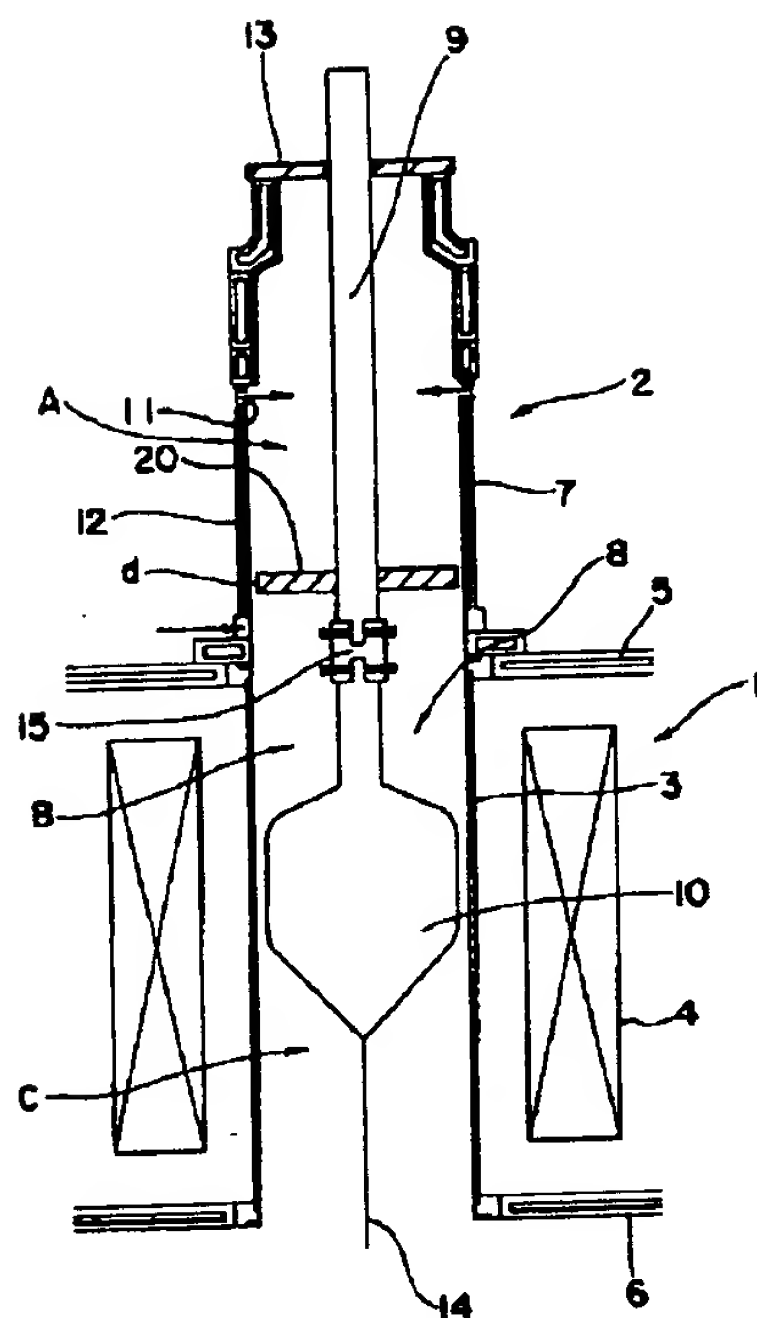
【図3】仕切板の外観を示す説明図である。

【図4】従来技術に係る光ファイバ線引炉の概略図である。

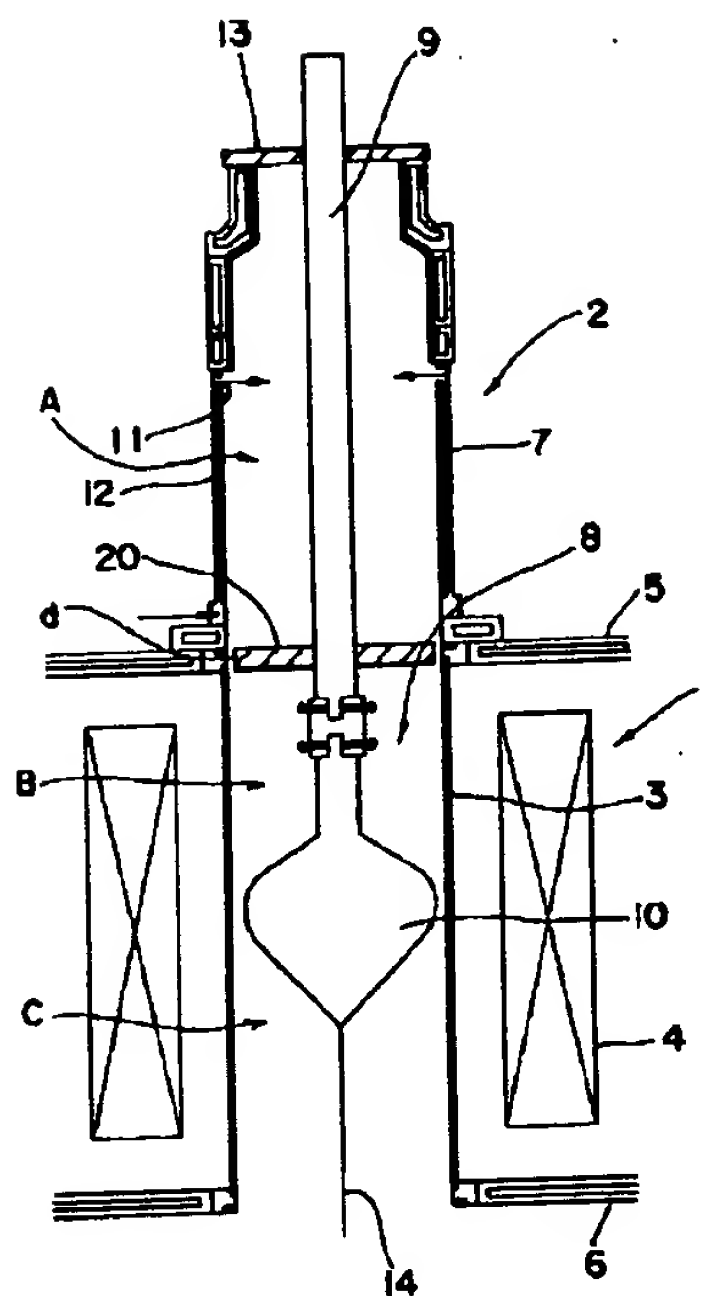
【符号の説明】

- 1 線引部
- 2 煙突部
- 3 炉芯管
- 4 ヒータ
- 7 内筒管
- 8 線引室
- 9 ダミー棒
- 10 光ファイバ母材
- 11 不活性ガス噴出口
- 14 光ファイバ
- 20, 21 仕切板
- 20a, 21a ダミー棒係止孔
- 21b 貫通孔

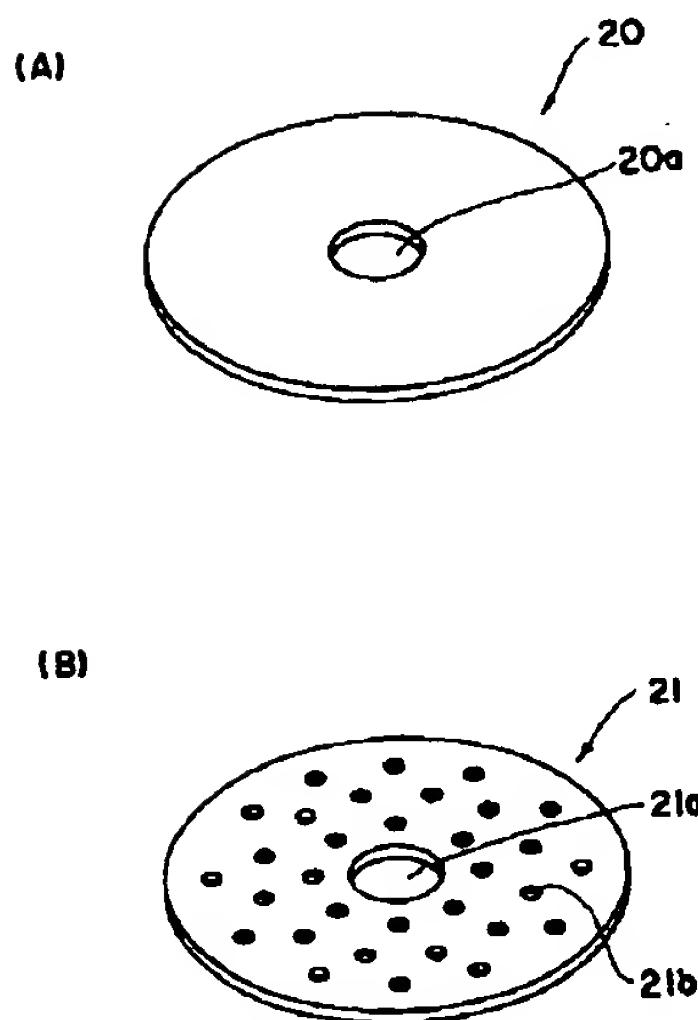
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

